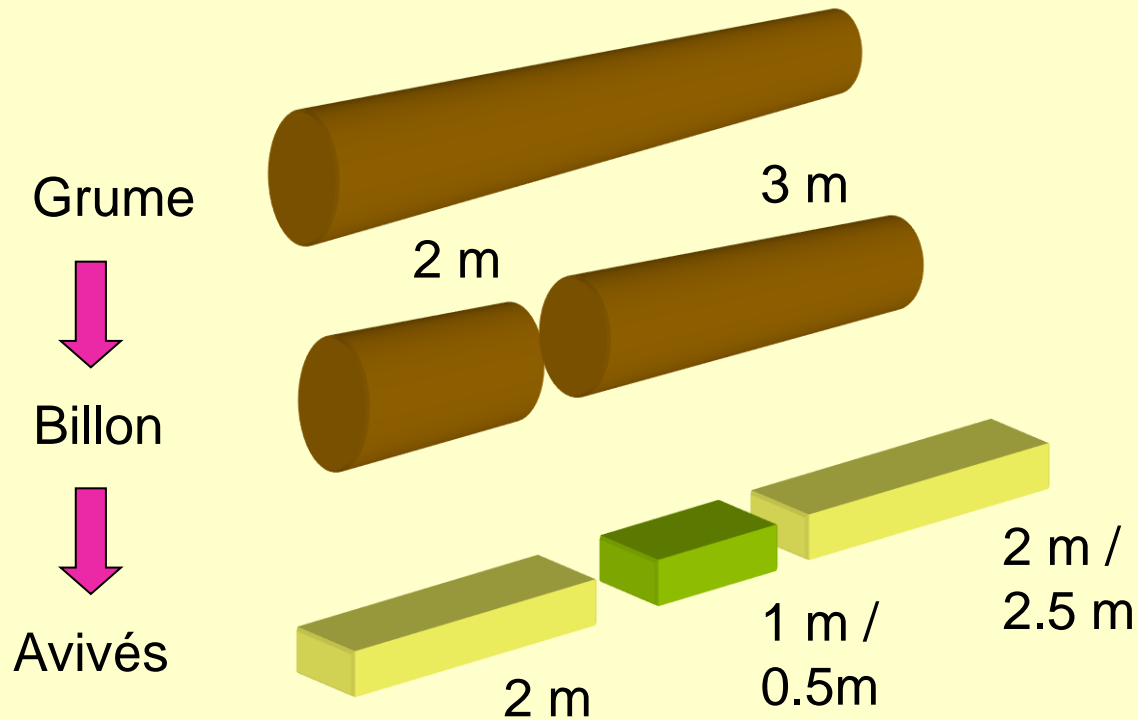


# Caractérisation technologique du Pin à crochets catalan

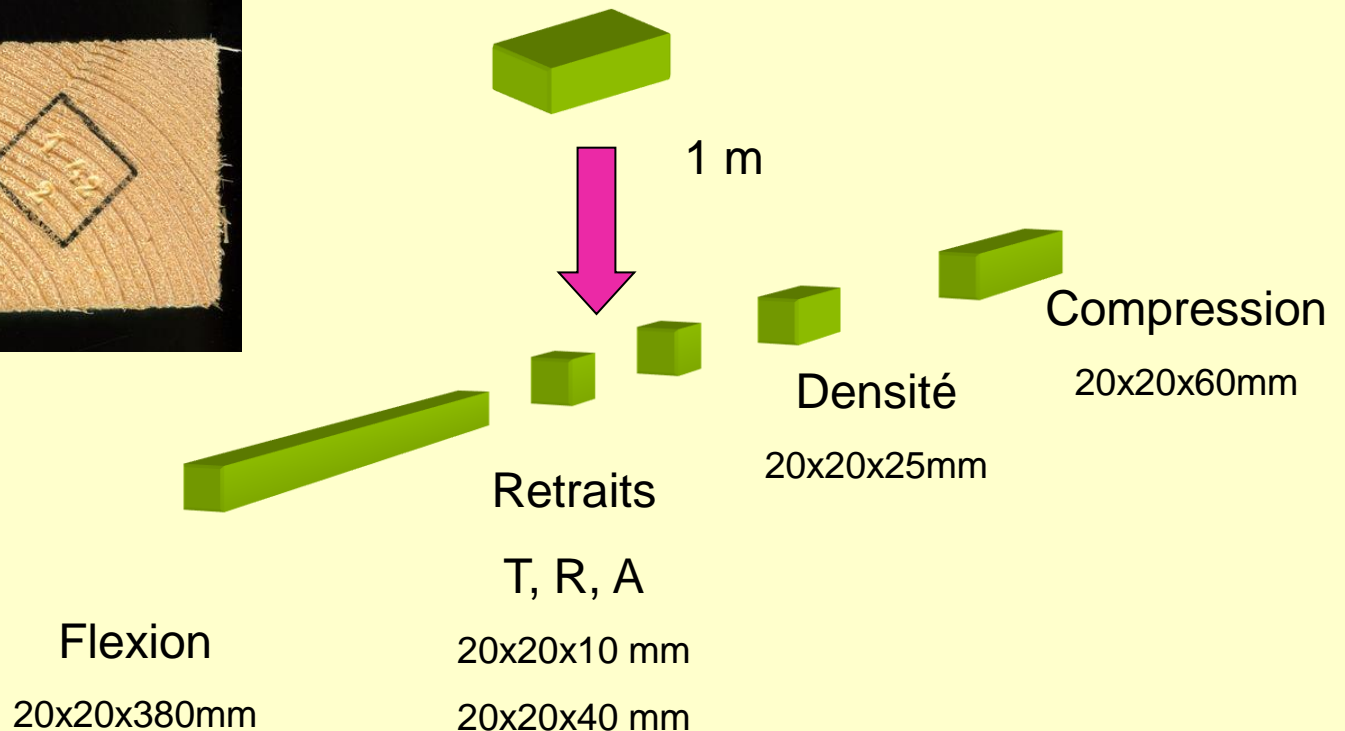
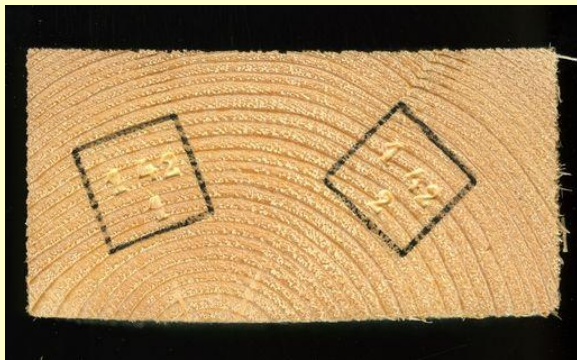
***Patrick Langbour, Jean Gérard, Daniel Guibal,  
Jordi Gené, Marcel Vilches, Eduard Correal Mòdol,***

- ***Echantillonnage***
  - ***petites éprouvettes (normalisées)***
- ***Essais physiques – mécaniques***
  - ***masse volumique - densité***
  - ***dureté***
  - ***retraits de séchage***
- ***Durabilité naturelle : résistance aux champignons / termites***
- ***Essais d'imprégnation***

# Echantillonnage



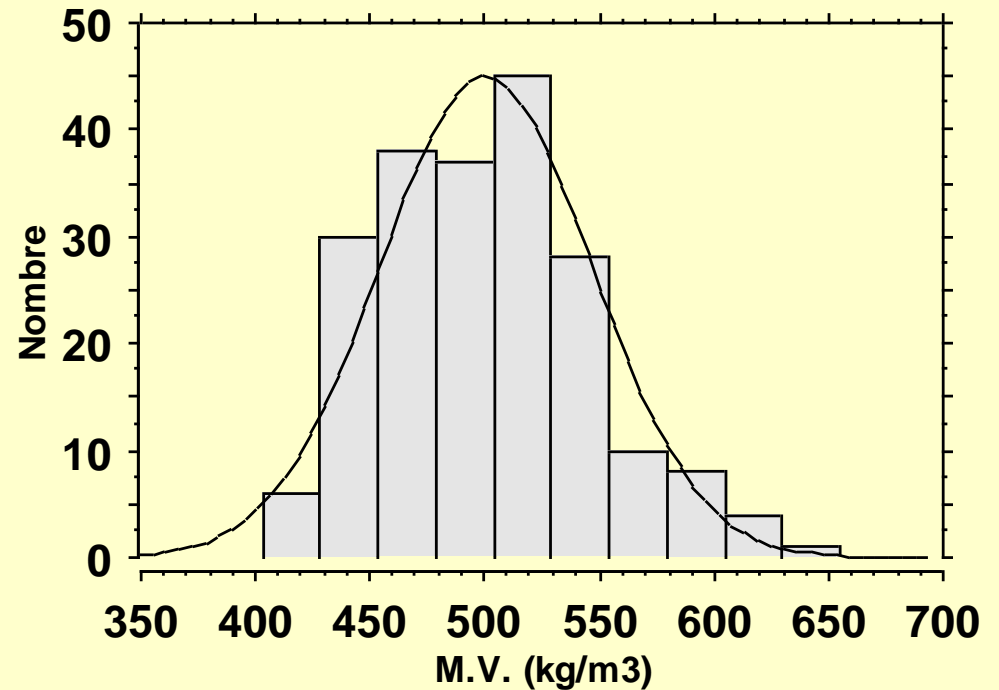
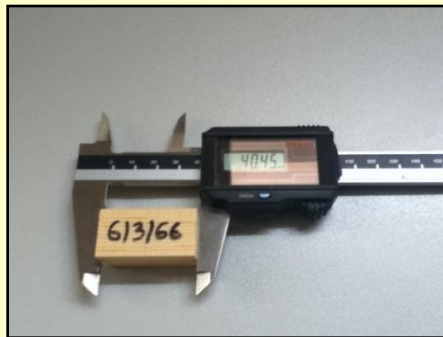
## Essais sur petites éprouvettes sans défauts selon normes



Éprouvettes conditionnées à 20°C et 65% Hr H% ≈ 12%

# Masse volumique

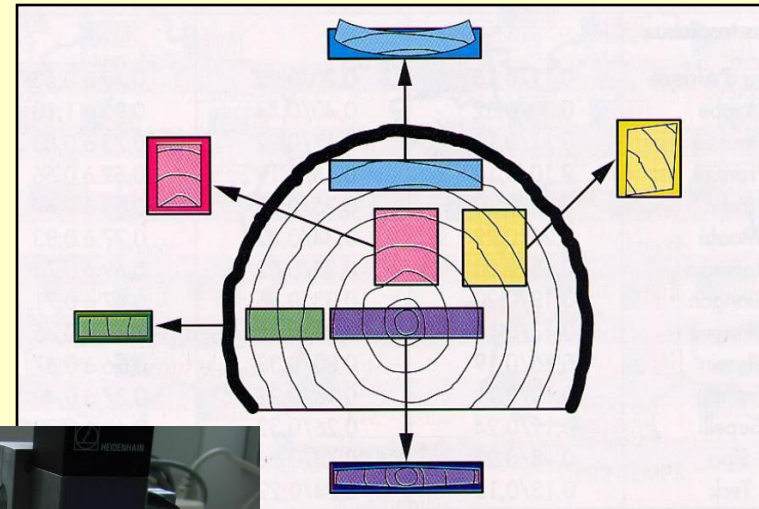
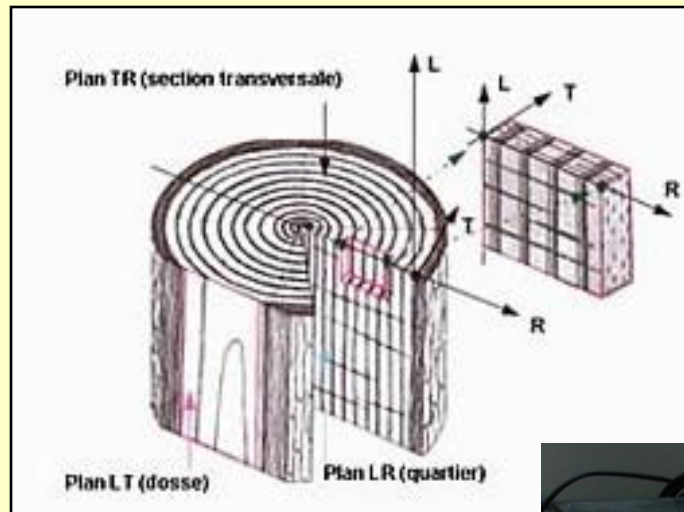
(H% = 12%)



***Dureté Monnin : taille de l'empreinte d'un cylindre sur lequel on applique une force***

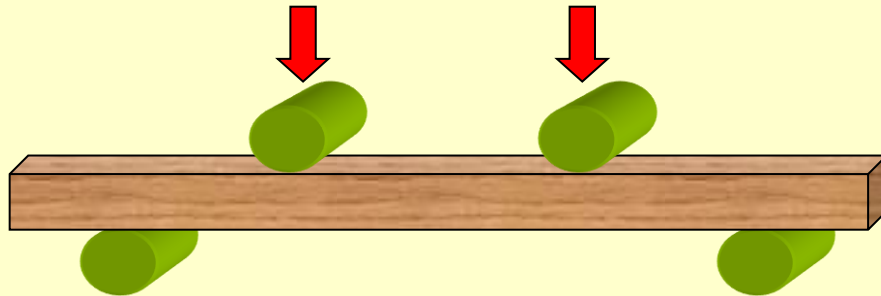


## ***Variations dimensionnelles : retraits de séchage selon directions Tangentielle, Radiale, Axiale***

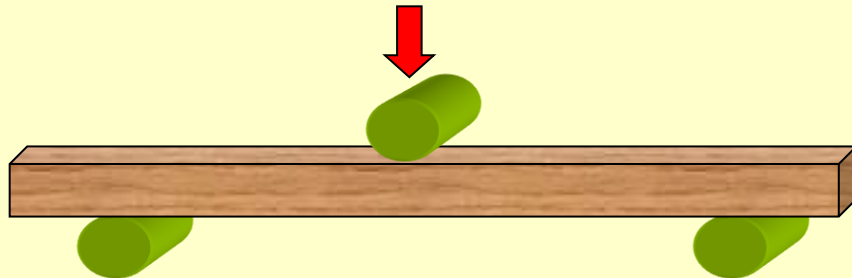




## Comportement à la flexion longitudinale



*Flexion 4 points – norme France*



*Flexion 3 points – norme Espagne*

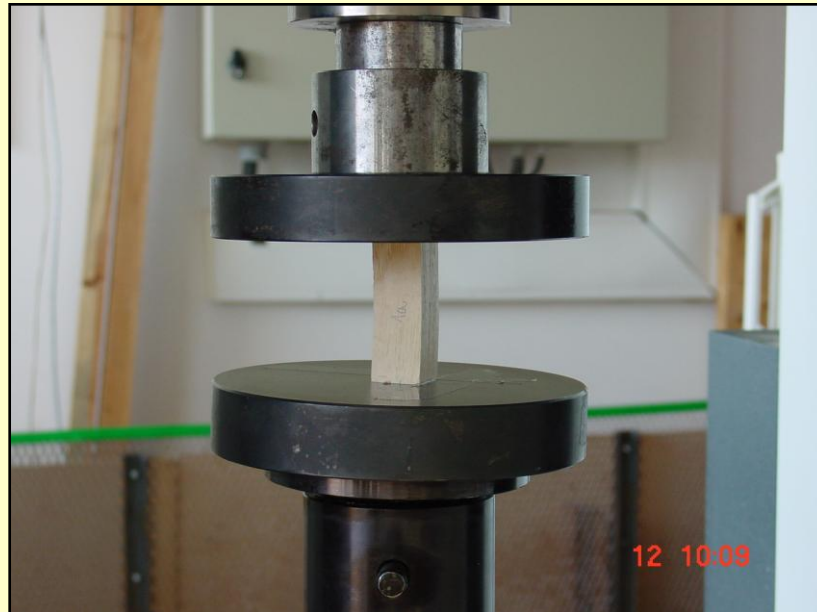
- Force appliquée
- Mesure de la flèche
  - Force de rupture





## ***Comportement à la compression axiale***

Force appliquée jusqu'à la rupture

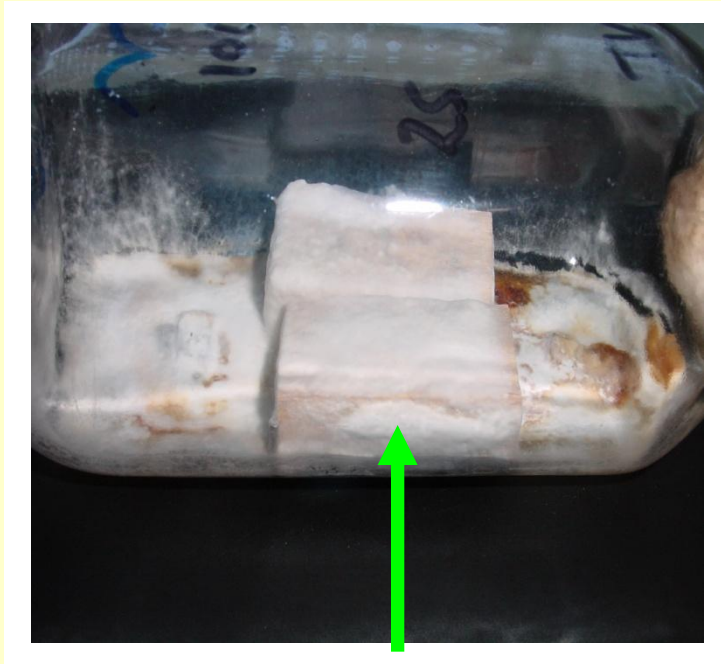


<b><math>H \% = 12\%</math></b>	<b>Moyenne</b>	<b>Ecart type</b>	<b>Mini</b>	<b>Maxi</b>	<b>Qualification</b>
<b>Densité (kg/m<sup>3</sup>)</b>	<b>500</b>	<b>46</b>	<b>403</b>	<b>655</b>	<b>Léger</b>
<b>Retrait R (%)</b>	<b>4.1 %</b>	<b>0.8</b>	<b>2.0</b>	<b>5.9</b>	<b>Moyen</b>
<b>Retrait T (%)</b>	<b>8.3 %</b>	<b>0.9</b>	<b>5.6</b>	<b>11.2</b>	<b>Moyen</b>
<b>Dureté Monnin</b>	<b>1.8</b>	<b>0.4</b>	<b>1.0</b>	<b>3.0</b>	<b>Tendre</b>
<b>Module d'élasticité (MPa)</b>	<b>11720</b>	<b>2275</b>	<b>6541</b>	<b>16943</b>	<b>Faible</b>
<b>Rupture Flexion (MPa)</b>	<b>91</b>	<b>13,4</b>	<b>62,6</b>	<b>123,7</b>	<b>Moyen</b>
<b>Rupture Compression (MPa)</b>	<b>42</b>	<b>5,6</b>	<b>29</b>	<b>58,4</b>	<b>Faible</b>

# Durabilité naturelle : champignons et termites

## Essais normalisés en laboratoire sur duramen





Echantillons de bois  
50x25x15 mm L,R,T

- Durabilité vis-à-vis des champignons basidiomycètes (2 souches)
- 16 semaines d'exposition
- Perte de masse des Échantillons

→ Classification

Durabilité naturelle  
vis-à-vis des termites

8 semaines d'exposition

Cotation visuelle  
des dégradations

→ Classification



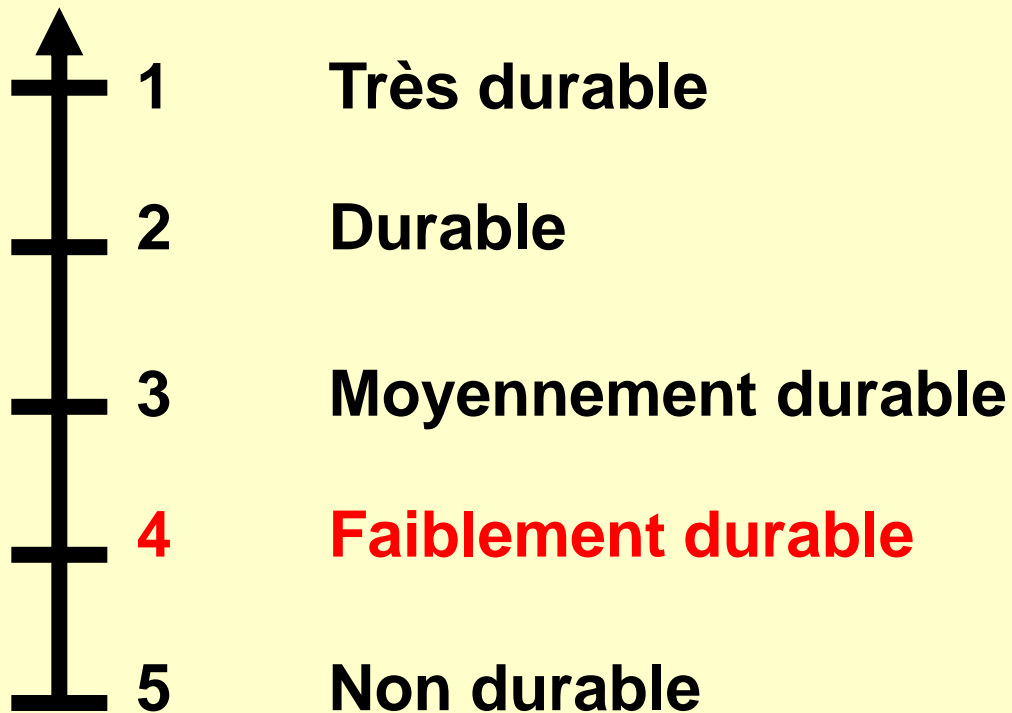


## Dégradation : champignons et termites (Essais en laboratoire)

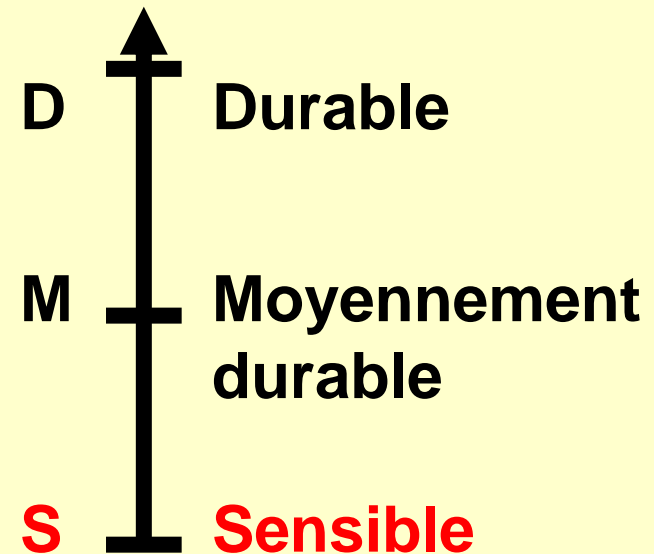


## Classement Pin à crochets (EN 350)

### Champignons



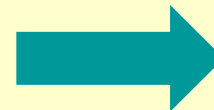
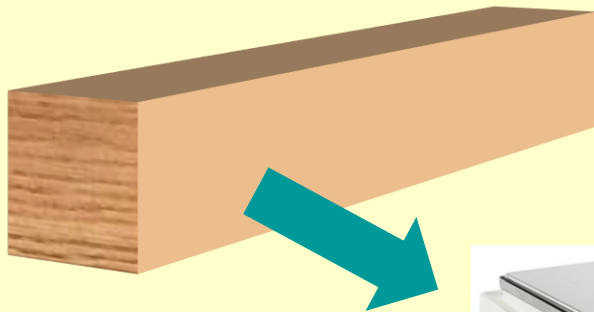
### Termites





## Imprégnabilité

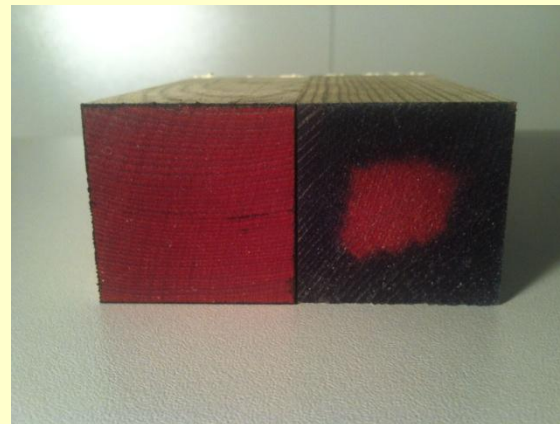
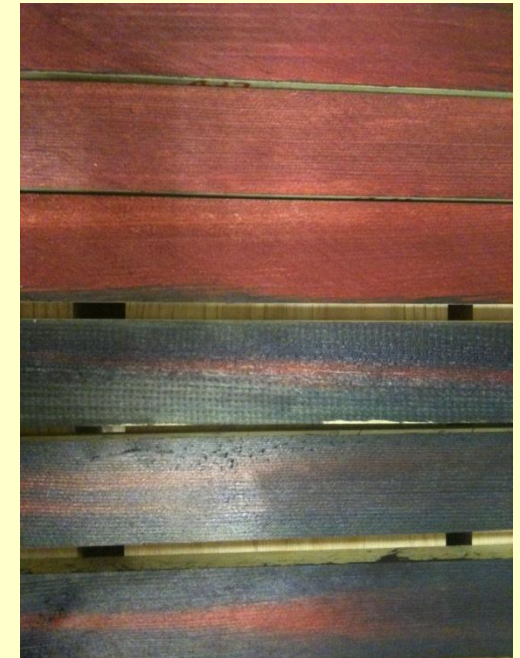
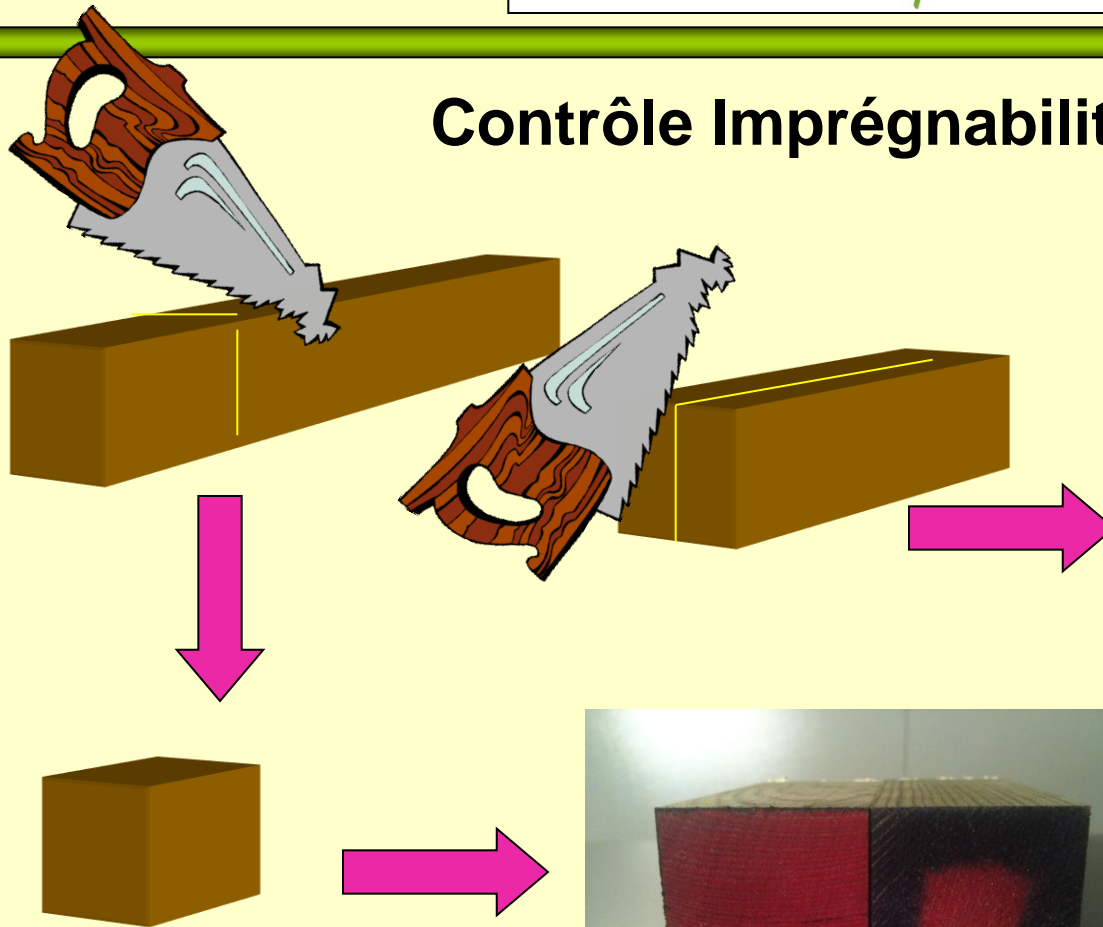
Échantillons : 40 X 40 X 800 mm



Cycle traitement  
Vide = - 1 bar / 45 minutes  
Pression= +9 bars / 2 heures



## Contrôle Imprégnabilité



## Contrôle Imprégnabilité

Procedencia	Tipo de madera	Clase de impregnabilidad según UNE-CEN/TR 14734 IN:2008					
		1	2+	2	3+	3	4
Pino negro francés	Albura	<b>60%</b>	<b>20%</b>	<b>20%</b>	0%	0%	0%
	Duramen	0%	0%	0%	0%	0%	<b>100%</b>
Pino negro catalán	Albura	<b>50%</b>	<b>40%</b>	<b>10%</b>	0%	0%	0%
	Duramen	0%	0%	0%	0%	0%	<b>100%</b>

Aubier : imprégnable

Duramen : non imprégnable



Pin à crochets = arbre de montagne

- Propriétés adaptées à son milieu
  - résiste au vent et au poids de la neige
  - ne dispose pas des défenses pour résister aux agents biologiques de dégradation qui n'existent pas dans son milieu
- Imprégnabilité limitée

Réalisation d'une fiche technique descriptive des qualités du bois de Pin à crochets.



Merci de votre attention